

10/501083

12Fm

07-28-03

PCT/JP 03/09540

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

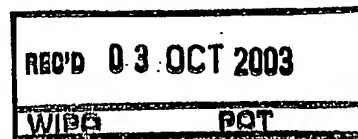
28.07.03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2 0 0 2 年 8 月 5 日

出 願 番 号
Application Number: 特 願 2 0 0 2 - 2 2 7 8 1 4
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 2 - 2 2 7 8 1 4]



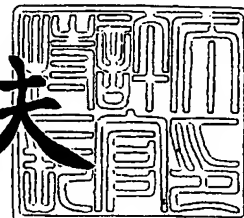
出 願 人
Applicant(s): 日本ペルノックス株式会社

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 3 年 9 月 1 9 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 02P329

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 C09D 5/03
C09D163/00

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県南足柄市岩原 6 6 8 日本ペルノックス株式会社
社内

【氏名】 小宮山 宏文

【特許出願人】

【識別番号】 591153983

【氏名又は名称】 日本ペルノックス株式会社

【代理人】

【識別番号】 100069084

【弁理士】

【氏名又は名称】 大野 精市

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 012298

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9708379

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 エポキシ樹脂粉体塗料

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 エポキシ樹脂、硬化剤、硬化促進剤および 40～110℃の融点を有するポリオールを含有するエポキシ樹脂粉体塗料。

【請求項 2】 前記ポリオールは前記エポキシ樹脂 100 質量部に対して 10～60 質量部含有する請求項 1 記載のエポキシ樹脂粉体塗料。

【請求項 3】 前記ポリオールはポリエーテルポリオール、ポリエステルポリオール、ポリカーボネートポリオール、アクリルポリオールおよびポリシロキサンポリオールからなる群より選ばれた少なくとも 1 種である請求項 1 記載のエポキシ樹脂粉体塗料。

【請求項 4】 前記ポリオールは 1,000～30,000 の重量平均分子量を有する、ポリエーテルポリオールまたはポリエステルポリオールである請求項 1 記載のエポキシ樹脂粉体塗料。

【請求項 5】 前記ポリオールは 1,500～20,000 の重量平均分子量を有する、ポリエーテルポリオールである請求項 1 記載のエポキシ樹脂粉体塗料。

【請求項 6】 前記ポリオールは 3,000～10,000 の重量平均分子量を有する、アルキレングリコールの単独重合体または共重合体である請求項 1 記載のエポキシ樹脂粉体塗料。

【請求項 7】 前記ポリオールは 3,000～10,000 の重量平均分子量を有する、ポリエチレングリコールもしくはポリプロピレングリコール、または 3,000～10,000 の重量平均分子量を有する、ポリエチレングリコールとポリプロピレングリコールの共重合体である請求項 1 記載のエポキシ樹脂粉体塗料。

【請求項 8】 前記硬化剤が酸無水物である請求項 1～7 のいずれか 1 項に記載のエポキシ樹脂粉体塗料。

【請求項 9】 前記硬化剤がポリエイコサ二酸無水物、ベンゾフェノンテトラカルボン酸無水物またはトリメリット酸無水物である請求項 1～7 のいずれか

1 項に記載のエポキシ樹脂粉体塗料。

【請求項 10】 請求項 1～9 のいずれか 1 項のエポキシ樹脂粉体塗料で塗装された物品。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、エポキシ樹脂粉体塗料、特に電気部品、例えば車両、船舶、航空機のモータ（エンジンのスターターモーターその他）や発電機のコイルを被覆するための、耐熱性および耐クラック性に優れたエポキシ樹脂粉体塗料に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来、電気部品、例えば車両のスターターモーターのコイルを固着させるために、エポキシ樹脂系粉体塗料を使用して高温下におけるコイルを保護することが知られている。粉体塗料をコイルに塗布し、加熱しながら含浸および硬化させた後、このコイルを型に入れてプレス成型してコイルの外形を変形させてそのコイルを磁性体の空洞部に押し込むことにより装着する。

【0003】

このような用途に用いられる可撓性を有するエポキシ樹脂としては塩ビゾルが使用されている。また、可撓性を有するエポキシ樹脂系粉体塗料としては、（1）エポキシーポリエステルハイブリッド型の粉体塗料（特開平11-152444号公報）、（2）フェノール系硬化剤を使用したエポキシ樹脂系粉体塗料（特公平6-57814号公報）、（3）EVAのような熱可塑性樹脂を応力緩和剤として用いたエポキシ樹脂系粉体塗料（特開平10-130542）が知られている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら上記の粉体塗料はいずれも、塗布硬化後に塗装物をプレス成型させると、塗膜が剥がれたり塗膜にクラックが発生し易いという問題があった。

本発明は塗膜硬化後の塗装物を変形させても膜剥離やクラックの発生がない耐熱性、耐クラック性に優れたエポキシ樹脂粉体塗料を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】

本発明は、エポキシ樹脂、硬化剤、硬化促進剤および40～110℃の融点を有するポリオールを含有するエポキシ樹脂粉体塗料である。

【0006】

本発明で用いられるエポキシ樹脂としては、分子中に少なくとも2ケのエポキシ基を有するものであればよく、従来公知のエポキシ樹脂を使用することができる。このようなエポキシ樹脂としては、例えば、ビスフェノールA型エポキシ樹脂、ハロゲン化ビスフェノールA型エポキシ樹脂、ビスフェノールF型エポキシ樹脂、フェノールノボラック型エポキシ樹脂、クレゾールノボラック型エポキシ樹脂、ハロゲン化フェノールノボラック型エポキシ樹脂、ビフェニル型エポキシ樹脂、レゾルシン型エポキシ樹脂、テトラヒドロフェニルエタン型エポキシ樹脂、ポリオレフィン型エポキシ樹脂、脂環式エポキシ樹脂およびトリグリシジルイソシアネート等が挙げられる。これらの中で、ビスフェノールA型エポキシ樹脂、ビスフェノールF型エポキシ樹脂およびフェノールノボラック型エポキシ樹脂が特に好ましく使用される。本成分は1種だけ使用してもよいし、2種以上を混合して使用してもよい。

【0007】

本発明で用いられるエポキシ樹脂としては、好ましくは、エポキシ当量が200～2,500、より好ましくは200～2,000で、かつ軟化点が50～150℃、より好ましくは70～130℃であるエポキシ樹脂が用いられる。エポキシ当量が200未満では、粉体塗料の製造時及び貯蔵時の安定性が悪くなり、一方2500を超えると塗料の硬化塗膜が、耐食性、耐薬品性等において所望の性能が得られなくなる。また、軟化点が50℃未満では、貯蔵中に粉体塗料がブロッキングし易くなり、一方150℃を超えると粉体塗料の加熱硬化時の熱流動性が悪くなり平滑な塗膜が得られなくなる。エポキシ樹脂を2種以上を混合して使

用する場合にはその内の少なくとも1種として50～150℃の軟化点を有するものを使用すれば残りのエポキシ樹脂として50℃未満の軟化点を有する液状のものを使用することができる。

【0008】

本発明で用いられる硬化剤としては、例えば酸無水物、アミン類、フェノール類、アミド類等が挙げられる。これらの中で酸無水物が好ましく用いられる。酸無水物としては、例えばフタル酸無水物、トリメリット酸無水物、ピロメリット酸無水物、ベンゾフェノンテトラカルボン酸無水物、エチレングリコール無水トリメリット酸、ビフェニルテトラカルボン酸無水物、グリセロールトリス無水トリメリット酸等の芳香族カルボン酸無水物；アゼライン酸無水物、セバシン酸無水物、ドデカン二酸無水物、ドデセニル無水コハク酸、ポリアゼライン酸無水物、ポリセバシン酸無水物、ポリドデカン二酸無水物、ポリエイコサ二酸無水物等の脂肪族カルボン酸の無水物；メチルナジック酸無水物、テトラヒドロフタル酸無水物、ヘキサヒドロフタル酸無水物、ナジック酸無水物、ヘット酸無水物、ハイミック酸無水物、5-(2,5-ジオキソテトラヒドロフリル)-3-メチル-3-シクロヘキセン-1,2-ジカルボン酸無水物、トリアルキルテトラヒドロ無水フタル酸-無水マレイン酸付加物、クロレンド酸等の脂環式カルボン酸無水物が挙げられる。これらの酸無水物の中でポリアゼライン酸無水物、ポリセバシン酸無水物、ポリドデカン二酸無水物、ポリエイコサ二酸無水物等のポリ酸ポリ無水物および上記芳香族カルボン酸無水物が特に好ましく用いられる。

【0009】

硬化剤の使用量は、エポキシ樹脂のエポキシ基に対する硬化剤の当量比で表して0.2～1.2の範囲が好ましく、0.3～0.9の範囲がさらに好ましい。また上記硬化剤は2種以上を混合して用いることもできる。上記硬化剤の使用量が0.2より少ないときは、塗布硬化膜の接着力の低下を招く傾向があり、また1.2より多いときは、塗装時にエポキシ樹脂粉体塗料の熔融粘度が高くなったり、または急激な硬化反応を伴い発泡し、被着物への含浸性が乏しくなる傾向がある。

【0010】

本発明に用いる硬化促進剤としては、エポキシ樹脂に使用される従来から公知のものを使用することができる。具体的にはトリエチルアミン、N,N-ジメチルベンジルアミン、2,4,6-トリス（ジメチルアミノメチル）フェノール、N,N-ジメチルアニリンなどの3級アミン；2-メチルイミダゾール、2-フェニルイミダゾールなどのイミダゾール化合物；イミダゾール化合物のトリアジン塩、シアノエチル塩、シアノエチルトリメリット酸塩などの各種塩類；酢酸亜鉛、酢酸ナトリウムなどの金属系化合物；テトラアンモニウムプロマイドなどの第4級アンモニウム塩；アミド化合物；過酸化物；アゾ化合物；シアネート化合物；イソシアネート化合物；有機リン化合物などを挙げることができる。これらの中で有機リン化合物が好ましく用いられる。これら硬化促進剤の配合割合は、エポキシ樹脂100質量部に対し好ましくは0.1～5質量部、より好ましくは0.5～3.5質量部、更に好ましくは、0.5～2.0質量部である。

【0011】

本発明のエポキシ樹脂粉体塗料に添加されるポリオールは40～110℃の融点を有する。40℃未満の融点を有するポリオールは貯蔵中に粉体塗料がブロッキングし易くなるので好ましくない。またポリオールの融点が110℃を超えると粉体塗料の加熱硬化時の熱流動性が悪くなり平滑な塗膜が得られなくなる。40～110℃の融点を有するポリオールはエポキシ樹脂と相溶性が悪く、しかも熱可塑性を示す物質である。従ってこのポリオールは塗布硬化後の膜のエポキシ樹脂の骨格の隙間に存在して、膜に外力が加わったときに応力を緩和するように作用し、その結果、膜の可撓性が高くなるものと考えられる。塩ビのような熱可塑性樹脂の可塑剤として用いられるフタル酸エステル系可塑剤やアジピン酸エステル系可塑剤などをエポキシ樹脂組成物に添加した場合には、その硬化物中からその可塑剤がブリードアウトしやすく、目的とする可撓性を硬化物に付与させることは困難である。またEVAのような有機ゴム系の可撓性付与剤は添加量によっては硬化物中からブリードアウトするため、目的とする可撓性をエポキシ樹脂組成物の硬化物に付与させることは困難である。フェノール系硬化剤を用いた場合には、エポキシ樹脂とフェノール系樹脂とが結合して形成された骨格そのものがフェノール系樹脂により可撓性を得ているので、可撓性の大きさの調整が困難

である。

【0012】

40～110℃の融点を有するポリオールとして、それぞれ40～110℃の融点を有するポリエーテルポリオール、ポリエステルポリオール、ポリカーボネートポリオール、アクリルポリオールおよびポリシロキサンポリオールを例示することができる。これらの中でそれぞれ1,000～30,000の重量平均分子量を有するポリエーテルポリオールおよびポリエステルポリオールが好ましく用いられる。さらにそれぞれ1,500～20,000の重量平均分子量を有するポリエーテルポリオールおよびポリエステルポリオール、特にポリエーテルポリオールがより好ましく用いられる。このポリエーテルポリオールとして、特に3,000～10,000の重量平均分子量を有する、アルキレングリコール（メチレングリコール、エチレングリコール、プロピレングリコールまたはブチレングリコール）の単独重合体または共重合体がより好ましく用いられる。この単独重合体として、それぞれ3,000～10,000の重量平均分子量を有する、ポリエチレングリコールおよびポリプロピレングリコールが特に好ましく用いられる。またこの共重合体として3,000～10,000の重量平均分子量を有する、ポリエチレングリコールーポリプロピレングリコール共重合体が特に好ましく用いられる。

【0013】

ポリオールの使用量としては、エポキシ樹脂100質量部に対して10～60質量部、好ましくは、15～50質量部、さらに好ましくは、20～40質量部である。

【0014】

本発明の粉体塗料に必要な応じて無機または有機の充填材を添加することができる。無機充填材としてはシリカ、シリコンカーバイド、窒化珪素、窒化ホウ素、炭酸カルシウム、炭酸マグネシウム、硫酸バリウム、硫酸カルシウム、マイカ、タルク、クレー、酸化アルミニウム、酸化マグネシウム、酸化ジルコニウム、水酸化アルミニウム、水酸化マグネシウム、珪酸カルシウム、珪酸アルミニウム、珪酸リチウムアルミニウム、珪酸ジルコニウム、チタン酸バリウム、硝子繊維

、炭素繊維、二硫化モリブデン、アスベスト等が挙げられ、好ましくはシリカ、炭酸カルシウム、酸化アルミニウム、水酸化アルミニウム、珪酸カルシウムであり、さらに好ましくは炭酸カルシウムである。これら充填材は一種の単独使用でも、或いは二種以上を混合して用いてもよい。無機充填剤は、カップリング剤で表面処理を施したものも使用できる。無機充填剤の使用量は粉体塗料の10～70質量%、好ましくは15～55質量%、更に好ましくは20～45質量%である。

【0015】

本発明の粉体塗料には、上記充填剤の他に目的に応じ着色剤、カップリング剤、レベリング剤、滑剤等を適宜添加することができる。着色剤としては、例えばフタロシアニン、アゾ、ジスアゾ、キナクリドン、アントラキノン、フラバントロン、ペリノン、ペリレン、ジオキサジン、縮合アゾ、アゾメチンまたはメチン系の各種有機系色素、酸化チタン、硫酸鉛、酸化亜鉛、クロムエロー、ジンクエロー、クロムバーミリオン、弁柄、コバルト紫、紺青、群青、カーボンブラック、クロムグリーン、酸化クロム、コバルトグリーン等の無機顔料が挙げられる。

【0016】

カップリング剤としては、例えば3-グリシドキシプロピルトリメトキシシラン、3-グリシドキシプロピルメチルジメトキシシラン、2-(3,4-エポキシシクロヘキシル)エチルトリメトキシシラン、N-(2-アミノエチル)3-アミノプロピルメチルジメトキシシラン、N-(2-アミノエチル)3-アミノプロピルメチルトリメトキシシラン、3-アミノプロピルトリエトキシシラン、3-メルカプトプロピルトリメトキシシラン、ビニルトリメトキシシラン、N-(2-(ビニルベンジルアミノ)エチル)3-アミノプロピルトリメトキシシラン塩酸塩、3-メタクリロキシプロピルトリメトキシシラン、3-クロロプロピルメチルジメトキシシラン、3-クロロプロピルトリメトキシシラン等のシラン系カップリング剤；イソプロピル(N-エチルアミノエチルアミノ)チタネート、イソプロピルトリイソステアロイルチタネート、チタニウムジ(ジオクチルピロフォスフェート)オキシアセテート、テトライソプロピルジ(ジオクチルピロフォスファイト)チタネート、ネオアルコキシトリ(p-N-(β -アミノエチル)

アミノフェニル) チタネート等のチタン系カップリング剤; Zr-アセチルアセトネート、Zr-メタクリレート、Zr-プロピオネート、ネオアルコキシジルコネート、ネオアルコキシトリスネオデカノイルジルコネート、ネオアルコキシトリス(ドデカノイル)ベンゼンスルフォニルジルコネート、ネオアルコキシトリス(エチレンジアミノエチル)ジルコネート、ネオアルコキシトリス(m-アミノフェニル)ジルコネート、アンモニウムジルコニウムカーボネート、Al-アセチルアセトネート、Al-メタクリレート、Al-プロピオネート等のジルコニウムまたはアルミニウム系カップリング剤等が挙げられるが、好ましくはシリコン系カップリング剤、又はチタネート系カップリング剤等を挙げることができる。

【0017】

レベリング剤としては、例えばエチルアクリレート、ブチルアクリレート、2-エチルヘキシルアクリレート等のアクリレート類からなる分子量4000~12000のオリゴマー類、エポキシ化大豆脂肪酸、エポキシ化アビエチルアルコール、水添ひまし油、チタン系カップリング剤等が挙げられる。滑剤としてはパラフィンワックス、マイクロワックス、ポリエチレンワックス等の炭化水素系滑剤、ラウリン酸、ミリスチン酸、パルミチン酸、ステアリン酸、アラキジン酸、ベヘン酸等の高級脂肪酸系滑剤、ステアリルアミド、パルミチルアミド、オレイルアミド、メチレンビスステアロアミド、エチレンビスステアロアミド等の高級脂肪酸アミド系滑剤、硬化ひまし油、ブチルステアレート、エチレングリコールモノステアレート、ペンタエリスリトール(モノー、ジー、トリー、またはテトラー)ステアレート等の高級脂肪酸エステル系滑剤、セチルアルコール、ステアリルアルコール、ポリエチレングリコール、ポリグリセロール等のアルコール系滑剤、ラウリン酸、ミリスチン酸、パルミチン酸、ステアリン酸、アラキジン酸、ベヘン酸、リシノール酸、ナフテン酸等のマグネシウム、カルシウム、カドミウム、バリウム、亜鉛、鉛等の金属塩である金属石鹸類、カルナウバロウ、カンデリラロウ、密ロウ、モンタンロウ等の天然ワックス類が挙げられる。

【0018】

本発明のエポキシ樹脂粉体塗料は熔融混合法、ドライブレンド法その他の一般

的な方法により製造することができる。例えば溶融混合法では、エポキシ樹脂、硬化剤、硬化促進剤、上記ポリオール、および必要に応じ充填剤、カップリング剤、着色剤、レベリング剤、滑剤等の配合成分を、ヘンシェルミキサーなどを用いて乾式混合後、ニーダー、エクストルーダーなどにより溶融混合処理し、ついで混合物を冷却固化し、微粉碎後分級して所望の粒度のものを採取し、本発明のエポキシ樹脂粉体塗料とする。この粉体塗料の粒度は通常 $5 \sim 250 \mu\text{m}$ の範囲にある。

【0019】

本発明の粉体塗料は、流動浸漬法、静電流動槽法、静電スプレー法、カスケード法等の各種塗装方法により、被着物品の表面例えばモーター用のコイルに塗装される。コイルへの塗装は、例えば、流動浸漬法を用いて塗装する場合、コイルを $150^{\circ}\text{C} \sim 200^{\circ}\text{C}$ 、好ましくは、 $160^{\circ}\text{C} \sim 190^{\circ}\text{C}$ に予熱後、流動浸漬槽に浸漬して塗装する。次に、このコイルを更に $140^{\circ}\text{C} \sim 220^{\circ}\text{C}$ で 10 分～1 時間加熱することにより、溶融物を完全硬化させる。硬化された膜の厚みは $20 \mu\text{m} \sim 10 \text{mm}$ である。

【0020】

【発明実施の形態】

次に実施例によって、本発明を更に具体的に説明するが、本発明がこれらの実施例のみに限定されるものではない。

【実施例 1】

ビスフェノール A 型エポキシ樹脂（「エピコート 1004」、ジャパンエポキシレジン株式会社製、エポキシ当量 925 g/e q 、軟化点 97°C ） 50 質量部、ポリエイコサ二酸無水物（水酸基当量 257.5 g/e q ） 7 質量部、ポリエチレングリコール（「PEG-6000S」、三洋化成工業社製、平均分子量 8,300、融点 61°C ） 15 質量部、トリフェニルフォスフィン 0.5 質量部、炭酸カルシウム（平均粒径 $3 \mu\text{m}$ ） 35 質量部、シラン系カップリング剤（「KBM-303」、信越シリコン社製） 0.1 質量部および弁柄（「トダカラー 100ED」、戸田工業社製） 3.5 質量部をミキサーで粉碎、混合した後、2 軸ニーダーを用いて溶融混合した。得られた混練物を冷却、固化

した後、粉碎し $180\mu\text{m}$ 篩を通して本発明のエポキシ樹脂粉体塗料を得た。

【0021】

(試験項目)

本発明のエポキシ樹脂粉体塗料を塗装して得られた塗装物品の性能評価法及び評価基準は次の通りである。

(1) 耐温度サイクル試験

各実施例及び各比較例で得られたエポキシ樹脂粉体塗料を、 190°C に予熱した帯状の銅線（幅 50mm ×厚み 1.2mm ×長さ 3m ）に浸漬法により塗布し、さらに 190°C 、 15 分の条件下で後硬化させ、 25°C の冷水中に浸漬させて強制的に冷却した。塗布膜の厚みは $800\mu\text{m}$ であった。その後、外径 180mm の金属製の円筒に 5 周巻き付けて試験片とした。この試験片を 125°C に急熱して 30 分間保持した後に -40°C に急冷して 30 分間保持する温度サイクル試験を 24 時間（ 24 サイクル）繰り返し、銅線表面の塗布膜にクラックが発生する状況を目視で観察し、次の記号で区分し、◎を耐温度サイクル性「優秀」、○を耐温度サイクル性「良好」と判断した。

◎・・・クラック、剥離を全く生じないもの

○・・・ 10 サイクルまでクラック、剥離が発生せず、 24 サイクルまでにクラック、剥離を生じるもの

△・・・ 10 サイクル以下でクラック、剥離が発生するもの

×・・・試験片に巻き付ける時にクラック、剥離が発生するもの

【0022】

(2) 耐屈曲性試験

JIS K5600 5-1に準拠して、各実施例及び各比較例で得られたエポキシ樹脂粉体塗料を、 190°C に予熱した試験板（ $150\times 50\times 0.3\text{mm}$ 、鋼板）に、流動浸漬法により塗布し、更に 190°C で 15 分間維持した後に自然冷却して厚み $200\mu\text{m}$ の膜を形成した。JIS K5600に記載の屈曲試験機を用い、心棒の直径（ 2mm 、 3mm 、 4mm 、 5mm 、 6mm 、 8mm 、 10mm ）を変えて、塗膜を外側にして試験片を折り曲げ、塗膜に割れ（クラック）および剥がれを認めない最小の心棒の直径を記録する。直径の数字が小さいほ

ど優れた耐屈曲性を有する。なお心棒の直径 10 mm で割れまたは剥がれが認められるものを「10 超」とした。

【0023】

[比較例 1]

実施例 1 において使用したポリエチレングリコールを使用しなかった他は実施例 1 と同様にして粉体塗料を得たのち、実施例 1 と同様に塗布、硬化させ、実施例 1 と同様に試験した。

【0024】

[比較例 2]

実施例 1 において使用したポリエチレングリコール 15 質量部およびシラン系カップリング剤 0.1 質量部に代えて、比較例 2 ではエチレン-酢酸ビニル共重合体（「スミテート RB-11」、住友化学工業株式会社製、平均分子量 20,000） 15 質量部およびチタネート系カップリング剤（「KR-46B」、味の素社製） 0.1 質量部を使用した他は実施例 1 と同様にして粉体塗料を得たのち、実施例 1 と同様に塗布、硬化させ、実施例 1 と同様に試験した。

【0025】

[比較例 3]

実施例 1 において使用したポリエチレングリコールを使用せず、また実施例 1 において使用した硬化剤 ポリエイコサ二酸無水物 7 質量部に代えて、フェノール樹脂（水酸基当量 219 g/e q、軟化点 80℃） 10 質量部を使用した他は実施例 1 と同様にして粉体塗料を得たのち、実施例 1 と同様に塗布、硬化させ、実施例 1 と同様に試験した。

【0026】

[実施例 2～4]

実施例 1 で用いたビスフェノール A 型エポキシ樹脂 50 質量部に代えて、実施例 2 においてはビスフェノール F 型エポキシ樹脂（「エポトート YDF-2004」東都化成社製、エポキシ当量 950 g/e q、軟化点 65℃） 50 質量部を使用し、実施例 3 においてはオークレゾールノボラック型エポキシ樹脂（「エピクロン N-690」、大日本インキ化学（株）製、エポキシ当量 215 g/

e q、軟化点 93℃) 50 質量部を使用し、ポリエイコサ二酸無水物の使用量を 30 質量部とする他は実施例 1 と同様にエポキシ樹脂粉体塗料を得、ついで実施例 1 と同様に塗布、硬化した。そして、実施例 1 と同様に試験した。

【0027】

また実施例 1 で用いたポリエチレングリコール 15 質量部およびシラン系カップリング剤 0.1 質量部に代えて、実施例 4 において、ポリエチレングリコール-ポリプロピレングリコール共重合体(「PE-128」、三洋化成工業社製、平均分子量 7,000、融点 63℃) 13 質量部およびチタネート系カップリング剤(「KR-46B」、味の素社製) 0.1 質量部を使用した他は実施例 1 と同様にエポキシ樹脂粉体塗料を得、ついで実施例 1 と同様に塗布、硬化した。そして実施例 1 と同様に試験した。

【0028】

[実施例 5]

表 1 に示す材料を用いて実施例 1 と同様にエポキシ樹脂粉体塗料を得、ついで実施例 1 と同様に塗布、硬化した。そして実施例 1 と同様に試験した。

【0029】

実施例 1～5 および比較例 1～3 で用いたエポキシ樹脂粉体塗料の材料およびその配合比ならびにエポキシ樹脂粉体塗料を塗装して得られた塗装物品の性能を表 1 にまとめて示す。実施例 1～5 の塗装物品の耐温度サイクル性はいずれも「◎」(優秀)または「○」(良好)であって比較例の「×」に比して優れている。また実施例の耐屈曲性はいずれも「2 mm」であって比較例の「5 mm または 10 mm 超」に比して優れている。

【0030】

【表 1】

実施例					比較例		
1	2	3	4	5	1	2	3

エポキシ樹脂 1	50	0	0	50	50	50	50	50
エポキシ樹脂 2	0	50	0	0	0	0	0	0
エポキシ樹脂 3	0	0	50	0	0	0	0	0
硬化剤 1	7	7	30	7	0	7	7	0
硬化剤 2	0	0	0	0	8	0	0	0
硬化剤 3	0	0	0	0	0	0	0	10
硬化促進剤 1	0.5	0.5	0.5	0.5	0.1	0.5	0.5	0
硬化促進剤 2	0	0	0	0	0	0	0	1
ポリオール 1	15	15	15	0	19	0	0	0
ポリオール 2	0	0	0	13	0	0	0	0
E V A	0	0	0	0	0	0	15	0
充填材 1	35	35	35	35	0	35	35	0
充填材 2	0	0	0	0	45	0	0	0
カップリング剤 1	0.1	0.1	0.1	0	0.2	0.1	0	0.2
カップリング剤 2	0	0	0	0.1	0	0	0.1	0
弁柄	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5

耐温度サイクル性	◎	◎	◎	◎	○	×	×	×~△
耐屈曲性 (mm)	2	2	2	2	2	10超	10超	5

【0 0 3 1】

エポキシ樹脂 1 : ビスフェノール A 型エポキシ樹脂 (「エピコート 1 0 0 4」、
 ジャパンエポキシレジン株式会社製、エポキシ当量 9 2 5 g / e q、軟化点 9 7
 °C)

エポキシ樹脂 2 : ビスフェノール F 型エポキシ樹脂 (「エポトート Y D F - 2 0
 0 4」東都化成社製、エポキシ当量 9 5 0 g / e q、軟化点 6 5 °C)

エポキシ樹脂 3 : ｵｰｸﾚﾞﾞｰﾙﾉﾎﾞﾗｯｸ型エポキシ樹脂 (「エピクロン N -
 6 9 0」、大日本インキ化学社製、エポキシ当量 2 1 5 g / e q、軟化点 9 3 °C)

)

硬化剤 1: ポリエイコサ二酸無水物 (水酸基当量 257.5 g/e q)

硬化剤 2: ベンゾフェノンテトラカルボン酸無水物 (水酸基当量 161 g/e q)

)

硬化剤 3: フェノール樹脂 (水酸基当量 219 g/e q、軟化点 80℃)

硬化促進剤 1: トリフェニルフォスフィン

硬化促進剤 2: イミダゾール系アジン誘導体 (「2MZ-A」、四国化成社製)

充填材 1: 炭酸カルシウム (平均粒径 3 μ m)

充填材 2: 球状シリカ (「FB-74」、電気化学社製、平均粒径 15 μ m)

ポリオール 1: ポリエチレングリコール (「PEG-6000S」、三洋化成工業社製、平均分子量 8,300、融点 61℃)

ポリオール 2: ポリエチレングリコール-ポリプロピレングリコール共重合体 (「PE-128」、三洋化成工業社製、平均分子量 7,000、融点 63℃)

EVA: エチレン-酢酸ビニル共重合体 (「スミテートRB-11」、住友化学工業株式会社製、平均分子量 20,000)

カップリング剤 1: シラン系カップリング剤 (「KBM-303」、信越シリコン社製)

カップリング剤 2: チタネート系カップリング剤 (「KR-46B」、味の素社製)

【0032】

【発明の効果】

エポキシ樹脂、硬化剤、硬化促進剤および 40～110℃の融点を有するポリオールを必須成分とするエポキシ樹脂粉体塗料を用いることで、硬化後の膜被覆物品を曲げても、膜に剥離およびクラックは発生せず、固着性にも優れた固着材が得られた。従って、本発明の粉体塗料は、耐熱性、耐クラック性・耐ヒートサイクル性・含浸性を同時に満足させる、モータおよび発電機のコイル、例えば車両のスターターモーターのフィールドコイルなどの電気部品用の粉体塗料として有用である。

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 塗膜硬化後の塗装物を変形させても膜剥離やクラックの発生がない耐熱性、耐クラック性に優れたエポキシ樹脂粉体塗料を提供する。

【解決手段】 エポキシ樹脂、硬化剤、硬化促進剤および40～110℃の融点を有するポリオールを含有するエポキシ樹脂粉体塗料である。このポリオールは前記エポキシ樹脂100質量部に対して10～60質量部含有されることが好ましい。ポリオールとしては1,000～30,000の重量平均分子量を有する、ポリエーテルポリオールまたはポリエステルポリオールが好ましい。

【選択図】 なし

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2002-227814
受付番号	50201159915
書類名	特許願
担当官	小菅 博 2143
作成日	平成14年10月 9日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成14年 8月 5日
-------	-------------

次頁無

特願 2002-227814

出願人履歴情報

識別番号

[591153983]

1. 変更年月日

2001年 5月25日

[変更理由]

住所変更

住 所

神奈川県秦野市曾屋175

氏 名

日本ペルノックス株式会社

2. 変更年月日

2002年 5月 2日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都港区新橋1丁目8番3号

氏 名

日本ペルノックス株式会社